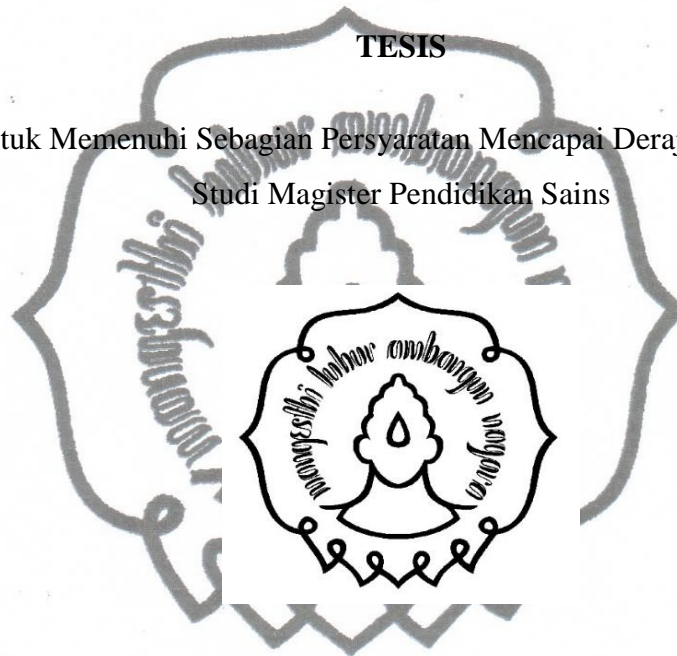


**PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS *DISCOVERY*  
*WITH TEAM ASSISTED INDIVIDUALIZATION (D-TAI)* PADA  
MATERI SISTEM EKSRESI UNTUK MENINGKATKAN  
KEMAMPUAN BERPIKIR ANALITIS SISWA KELAS  
XI MIPA SMA NEGERI 8 SURAKARTA**

**TESIS**

Disusun untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Derajat Magister Program  
Studi Magister Pendidikan Sains



**Oleh:**

**Benny Ruahno**

**S831408008**

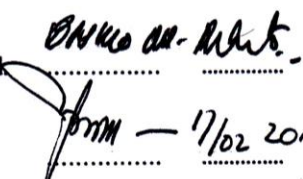
**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN SAINS  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA**

**2016**

**PERSETUJUAN PEMBIMBING**

**PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS *DISCOVERY*  
*WITH TEAM ASSISTED INDIVIDUALIZATION (D-TAI)* PADA  
MATERI SISTEM EKSRESI UNTUK MENINGKATKAN  
KEMAMPUAN BERPIKIR ANALITIS SISWA KELAS  
XI MIPA SMA NEGERI 8 SURAKARTA**

**TESIS****Oleh:****Benny Ruahno****S831408008**

Komisi	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Pembimbing			
Pembimbing I	Dr. Baskoro Adi Prayitno, M.Pd. NIP 19770125 200801 1 008		17/02 2017
Pembimbing II	Puguh Karyanto, M.Si., Ph.D. NIP 19750831 200112 1 001		

**Telah dinyatakan memenuhi syarat****Pada tanggal 17/2 - 2017**

Kepala Program Studi Magister Pendidikan Sains

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan UNS

  
Dr. Mohammad Masykuri, M.Si.

NIP 19681124 199403 1 001

## HALAMAN PENGESAHAN


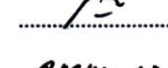
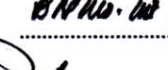
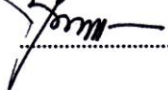
**PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS *DISCOVERY*  
WITH TEAM ASSISTED INDIVIDUALIZATION (D-TAI) PADA  
MATERI SISTEM EKSRESI UNTUK MENINGKATKAN  
KEMAMPUAN BERPIKIR ANALITIS SISWA KELAS  
XI MIPA SMA NEGERI 8 SURAKARTA**

TESIS

Oleh:

Benny Ruahno

S831408008

Jabatan	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	Dr. Mohammad Masykuri, M.Si. NIP 196811241994031001		.....
Sekretaris	Dr. Harlita, S.Si., M.Si. NIP 196904011998022001		.....
Anggota penguji:	Dr. Baskoro Adi Prayitno, M.Pd. NIP 197701252008011008		.....
	Puguh Karyanto, M.Si., Ph.D. NIP 19750831 200112 1 001		.....

Telah dipertahankan di depan penguji

Dinyatakan telah memenuhi syarat

Pada tanggal.....17/.....2017

Mengetahui:

Kepala Prodi

Magister Pendidikan Sains



Dr. Mohammad Masykuri, M.Si.

NIP 19681124 199403 1 001



**PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN DAN PUBLIKASI ISI TESIS**

Saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa :

1. Tesis yang berjudul “Pengembangan Modul Berbasis Model *Discovery with Team Assisted Individualization (D-TAI)* pada Materi Sistem Ekskresi untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Analitis Siswa Kelas XI MIPA SMA Negeri 8 Surakarta” ini adalah karya penelitian saya sendiri dan bebas plagiat, serta tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis digunakan sebagai acuan dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber acuan serta daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam karya ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan (Permendiknas No. 17 Tahun 2010).
2. Publikasi sebagian atau keseluruhan isi tesis pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seijin dan menyertakan tim pembimbing sebagai author dan FKIP UNS sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang kurangnya satu semester (enam bulan sejak pengesahan Tesis) saya tidak melakukan publikasi dari sebagian atau keseluruhan Tesis ini, maka Program Studi Magister Pendidikan Sains UNS berhak mempublikasikan pada jurnal ilmiah yang diterbitkan oleh Program Studi Magister Pendidikan Sains FKIP UNS. Apabila saya melakukan pelanggaran dari ketentuan publikasi ini, maka saya bersedia mendapatkan sanksi akademik yang berlaku.

Surakarta, Februari 2017

Yang membuat pernyataan



Benny Ruahno

S831408008

## MOTTO

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.

(Q. S. Al Insyiroh: 5)



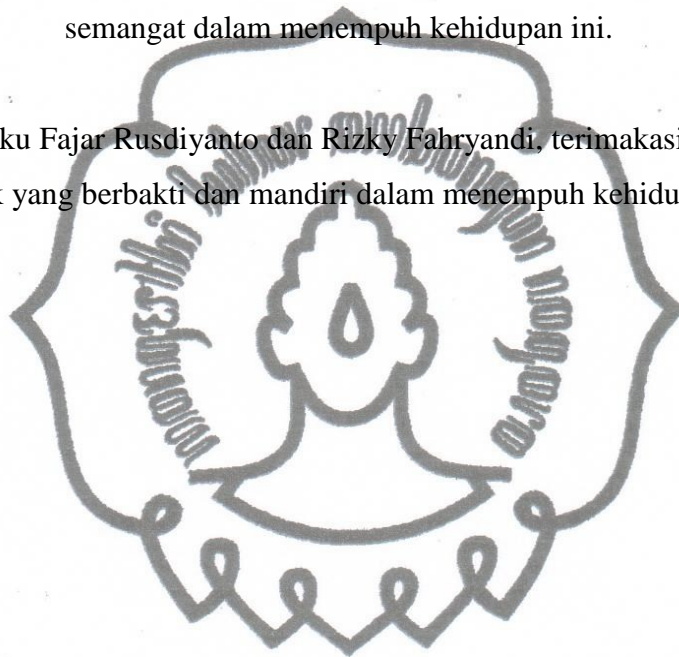
## PERSEMBAHAN

Kupersembahkan karya ini untuk Ibunda tercinta dan (Almh) Ayahanda saya.

Terimakasih atas semua doa dan restunya.

Untuk Istriku tercinta Sri Nurhayati, terimakasih telah mendampingi dan memberiku semangat dalam menempuh kehidupan ini.

Untuk anak-anaku Fajar Rusdiyanto dan Rizky Fahryandi, terimakasih telah menjadi anak yang berbakti dan mandiri dalam menempuh kehidupan.





## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas karunia, rahmat, dan hidayahNya, penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Pengembangan Modul Berbasis Model *Discovery with Team Assisted Individualization (D-TAI)* pada Materi Sistem Ekskresi untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Analitis Siswa Kelas XI MIPA SMA Negeri 8 Surakarta”.

Dalam penyusunan tesis ini penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Ravik Karsidi, M.S., Rektor Universitas sebelas Maret Surakarta.
2. Prof. Dr. Joko Nurkamto, M.Pd., Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Dr. Mohammad Masykuri, M.Si., Kepala Program Studi Magister Pendidikan Sains Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta
4. Dr. Baskoro Adi Prayitno, M.Pd., Dosen Pembimbing I terimakasih atas kesabaran yang telah bersedia memberikan bimbingan dan saran kepada penulis demi kesempurnaan dan terselesaikannya tesis ini.
5. Puguh Karyanto, M.Si., Ph.D., Dosen Pembimbing II terimakasih telah bersedia meluangkan waktu memberikan bimbingan dan motivasi kepada penulis demi kesempurnaan dan terselesaikannya tesis ini.
6. Bapak Ibu Dosen Program Studi Magister Pendidikan Sains Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan yang sangat berguna bagi penulis.
7. Prof. Dr. Maridi, M.Pd., Dr. M. Masykuri, M.Si., Dr. Muhammad Rohmadi, M.Hum, dan Dewi Puspita Sari, S.Pd., M.Sc., yang telah menjadi validator ahli dalam penelitian.
8. Kepala SMA Negeri 8 Surakarta yang telah memberikan ijin dan membantu pelaksanaan penelitian.
9. Bapak Ibu Guru SMA Negeri 8 Surakarta yang telah membantu dalam penelitian.
10. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi Magister Pendidikan Sains Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Angkatan September

2014 yang telah memberikan bantuan, semangat, dan dorongan sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini.

11. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tesis ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Semoga bimbingan, motivasi, bantuan, dan dorongan yang telah diberikan kepada penulis dapat sebagai amal kebaikan dan mendapatkan pahala dari Allah SWT. Semoga tesis ini bermanfaat bagi semua pihak.

Surakarta, Februari 2017



Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI.....	iii
PERNYATAAAN KEASLIAN DAN PUBLIKASI ISI TESIS.....	iv
MOTTO.....	v
PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
ABSTRAK.....	xviii
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	7
C. Tujuan Pengembangan.....	7
D. Spesifikasi Produk .....	8
E. Manfaat Pengembangan .....	9
F. Ruang Lingkup Penelitian.....	10
G. Definisi Istilah.....	11
 <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Kajian Teori.....	13
1. Modul Ajar.....	13
a. Pengertian Modul Ajar.....	13
b. Karakteristik Modul Ajar.....	14
c. Komponen-Komponen Modul Ajar.....	15
2. Model Pembelajaran <i>D-TAI</i> .....	18
a. Pengertian Model Pembelajaran <i>D-TAI</i> .....	18

b. Karakteristik Model Pembelajaran <i>D-TAI</i> .....	19
c. Sintaks Model Pembelajaran <i>D-TAI</i> .....	20
3. Kemampuan Berpikir Analitis .....	22
a. Definisi Kemampuan Berpikir Analitis.....	22
b. Karakteristik Kemampuan Berpikir Analitis.....	22
c. Pemberdayaan Kemampuan Berpikir Analitis.....	23
4. Sistem Ekskresi.....	24
a. Pengertian.....	24
b. Sistem Ekskresi pada Manusia.....	24
c. Sistem Ekskresi pada Hewan.....	28
B. Kerangka Berpikir.....	29
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Model Penelitian Pengembangan.....	34
B. Prosedur Penelitian dan Pengembangan.....	36
1. Analisis Kebutuhan ( <i>research and information collecting</i> ).....	36
2. Perencanaan ( <i>planing</i> ).....	36
3. Pengembangan Produk Awal ( <i>develop preliminary form product</i> ).....	38
4. Uji Coba Lapangan Awal ( <i>preliminary field test</i> ).....	38
5. Revisi Produk Awal ( <i>main product revition</i> ).....	39
6. Uji Coba Lapangan Utama ( <i>main fiel testing</i> ).....	39
7. Revisi Produk Kedua ( <i>operation product revition</i> ).....	39
8. Uji Lapangan Operasional ( <i>operational field testing</i> ).....	39
9. Revisi Produk Akhir ( <i>final product revition</i> ).....	40
C. Subyek Penelitian.....	40
1. Tahap Analisis Kebutuhan.....	40
2. Tahap Uji Coba.....	41
D. Instrumen Pengumpulan Data.....	41
E. Jenis Data.....	42
1. Tahap Analisis Kebutuhan.....	43
2. Tahap Uji Coba.....	43
F. Teknik Analisa Data.....	43

1. Analisa Data pada Tahap Analisis Kebutuhan.....	43
2. Analisa Data pada Tahap Uji Coba.....	44
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN</b>	
A. Hasil Penelitian dan Pengembangan.....	46
1. Analisis Kebutuhan ( <i>research and information collecting</i> ).....	46
a. Analisa 8 Standar Nasional Pendidikan.....	47
b. Hasil Analisa Ujian Nasional.....	47
c. Hasil Wawancara dengan Siswa.....	48
d. Hasil Analisa Bahan Ajar.....	48
e. Hasil Analisa Kebutuhan Kemampuan Berpikir Analitis Siswa.....	49
2. Perencanaan.....	49
a. Menentukan Tujuan Pembelajaran Modul.....	49
b. Menentukan Sub Pokok Bahasan Materi Sistem Ekskresi.....	49
c. Menentukan Format dan Visualisasi Isi Modul.....	50
d. Menentukan Karakteristik Modul.....	50
e. Menentukan Format Aktivitas Modul.....	51
f. Menentukan Prosedur Terkait Pengembangan Modul.....	51
3. Pengembangan Produk Awal.....	51
a. Modul Siswa.....	52
b. Modul Guru.....	64
4. Uji Lapangan Awal.....	68
a. Hasil Validasi Produk Modul Siswa.....	69
b. Hasil Validasi Produk Modul Guru.....	73
5. Revisi Produk Pertama.....	78
6. Uji Lapangan Utama/Terbatas.....	79
7. Revisi Produk Kedua.....	81
8. Uji Lapangan Operasional/Keefektifan.....	82
9. Revisi Produk Akhir.....	87
B. Pembahasan.....	88
1. Karakteristik Produk Modul.....	88
2. Kelayakan Modul.....	93

3. Keefektifan Modul.....	95
<b>BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan.....	101
B. Implikasi.....	102
C. Saran.....	102
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>104</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>108</b>



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Sintaks Model Pembelajaran <i>D-TAI</i> .....	20
Tabel 3.1 Pola Rancangan Keefektifan.....	35
Tabel 3.2 Instrumen Pengumpulan Data.....	42
Tabel 3.3 Pengambilan Keputusan Revisi Pengembangan.....	45
Tabel 4.1 Analisa 8 Standar Nasional Pendidikan.....	47
Tabel 4.2 Validasi Aspek Materi oleh Ahli.....	70
Tabel 4.3 Validasi Aspek Pengembangan Modul oleh Ahli.....	71
Tabel 4.4 Validasi Aspek Bahasa oleh Ahli.....	72
Tabel 4.5 Validasi Aspek Perangkat Pembelajaran oleh Ahli.....	73
Tabel 4.6 Validasi Aspek Materi oleh Ahli.....	74
Tabel 4.7 Validasi Aspek Penyajian oleh Ahli.....	75
Tabel 4.8 Validasi Aspek Keterbacaan oleh Ahli.....	76
Tabel 4.9 Validasi Aspek Perangkat Pembelajaran oleh Ahli .....	77
Tabel 4.10 Saran dan Hasil Revisi dari Validator Ahli.....	78
Tabel 4.11 Validasi Modul oleh Praktisi.....	80
Tabel 4.12 Penilaian Modul oleh Siswa.....	80
Tabel 4.13 Hasil Saran Revisi dari Praktisi Pendidik.....	81
Tabel 4.14 Hasil Saran Revisi dari Siswa.....	81
Tabel 4.15 Data Nilai Aspek Kemampuan Berpikir Analitis.....	83
Tabel 4.16 Uji Analisis Statistik Param.....	84
Tabel 4.17 Hasil Uji interaksi.....	84
Tabel 4.18 Uji Anacova.....	85
Tabel 4.19 Rata-rata dan Parameter Estimasi.....	85
Tabel 4.20 Data Pengamatan Keterlaksanaan Sintaks.....	86
Tabel 4.21 Saran dan Perbaikan dari Guru.....	87
Tabel 4.22 Saran dan Perbaikan dari Siswa .....	87

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Kerangka Berpikir.....	33
Gambar 3.1 Prosedur Pengembangan .....	35
Gambar 4.1 Tampilan Cover Modul Siswa.....	52
Gambar 4.2 Tampilan Fitur pada Modul.....	54
Gambar 4.3 Tampilan Sampul Sub Bab.....	55
Gambar 4.4 Tampilan Halaman Tahap Simulasi.....	56
Gambar 4.5 Tampilan Halaman <i>Problem Study</i> .....	57
Gambar 4.6 Tampilan Halaman <i>Collecting Group</i> .....	58
Gambar 4.7 Tampilan Halaman <i>Data Processing</i> .....	59
Gambar 4.8 Tampilan Halaman <i>Verification Class</i> .....	60
Gambar 4.9 Tampilan Halaman <i>Generalization</i> .....	61
Gambar 4.10 Tampilan Halaman Tes Formatif.....	62
Gambar 4.11 Tampilan Halaman Uraian Materi.....	62
Gambar 4.12 Tampilan Uji Kompetensi.....	63
Gambar 4.13 Tampilan Latar Belakang Modul Guru.....	64
Gambar 4.14 Tampilan Keterkaitan D-TAI dengan Aspek Berpikir Analitis.....	66
Gambar 4.15 Tampilan Rekomendasi Pembelajaran Modul Guru.....	67
Gambar 4.16 Tampilan Konfirmasi Aktivitas.....	68
Gambar 4.17 Tampilan Bagian Penilaian.....	69



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1      Analisa 8 Standar Nasional Pendidikan.....	108
Lampiran 2      Instrumen Pemetaan Faktor Penyebab dengan 8 Standar.....	109
Lampiran 3      Data Nilai Ujian Nasional Tahun Pelajaran 2015/2016.....	126
Lampiran 4      Analisis Kebutuhan Siswa .....	127
Lampiran 5      Angket Analisis Kebutuhan Siswa.....	128
Lampiran 6      Analisis Bahan Ajar.....	134
Lampiran 7      Instrumen Penilaian Buku .....	135
Lampiran 8      Analisis Kemampuan Berpikir Analitis.....	155
Lampiran 9      Angket Analisis Kemampuan Berpikir Analitis .....	156
Lampiran 10      Analisis Validasi Ahli Materi Modul.....	164
Lampiran 11      Instrumen Validasi Ahli Materi Modul .....	165
Lampiran 12      Analisis Validasi Ahli Pengembangan Modul.....	171
Lampiran 13      Instrumen Validasi Ahli Pengembangan Modul .....	172
Lampiran 14      Analisis Validasi Ahli Materi Bahasa.....	176
Lampiran 15      Instrumen Validasi Ahli Materi Bahasa .....	177
Lampiran 16      Analisis Validasi Ahli Perangkat Pembelajaran.....	181
Lampiran 17      Instrumen Validasi Ahli Perangkat Pembelajaran .....	182
Lampiran 18      Analisis Validasi Praktisis.....	185
Lampiran 19      Instrumen Validasi Praktisis .....	186
Lampiran 20      Analisis Validasi Siswa.....	190
Lampiran 21      Instrumen Validasi Siswa .....	191
Lampiran 22      Analisis Keterlaksanaan Sintaks.....	193
Lampiran 23      Instrumen Keterlaksanaan Sintaks .....	193
Lampiran 24      Daftar Nilai Preetest dan Postest .....	196
Lampiran 25      Analisis Kemampuan Berpikir Analitis Kondisi Produk .....	197
Lampiran 26      Analisis Hasil Uji SPSS.....	198
Lampiran 27      Dokumen Penelitian .....	198
Lampiran 28      Surat Keterangan Penelitian.....	198

## ABSTRAK

Benny Ruahno. **PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS *DISCOVERY WITH TEAM ASSISTED INDIVIDUALIZATION (D-TAI)* PADA MATERI SISTEM EKSRESI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ANALISIS SISWA KELAS XI MIPA SMA NEGERI 8 SURAKARTA.**Tesis, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta, Desember 2016.

Tujuan Penelitian ini adalah untuk menyusun karakteristik, mengetahui kelayakan, dan keefektifan modul biologi berbasis *D-TAI* pada materi sistem ekskresi untuk meningkatkan kemampuan berpikir analitis pada siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 8 Surakarta.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan. Pengembangan menggunakan *Research and Development (R & D)*, yaitu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2014). Subyek penelitian pengembangan modul berbasis *D-TAI* untuk meningkatkan kemampuan berpikir analitis siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 8 Surakarta. Instrumen pengumpulan data menjadi dua yaitu tahap analisis kebutuhan dan tahap uji coba. Jenis data yang diperoleh terbagi dua tahap yaitu tahap analisa kebutuhan dan tahap uji coba. Teknik analisa data dilakukan menggunakan teknik deskriptif dan kuantitatif. Prosedur penelitian dan pengembangan menggunakan langkah-langkah dalam *research and development (R&D)* menurut Borg & Gall (1983:775) yang dimodifikasi menjadi sembilan tahapan. Penyusunan karakteristik modul dengan memadukan karakteristik modul dengan metode *D-TAI* dan kemampuan berpikir analitis, untuk mengetahui kelayakan modul dengan uji validasi ahli dan uji kelompok kecil lapangan, dan untuk mengetahui efektifitas modul dengan menganalisa hasil uji lapangan berupa *pretest* dan *posttest* dengan SPSS. Hasil penelitian dan pengembangan menunjukkan bahwa modul materi sistem ekskresi dikembangkan memiliki karakter menggunakan model *D-TAI* yang divisualisasikan pada tujuan, materi, kegiatan dan soal evaluasi yang dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan berpikir analitis siswa. Modul mempunyai kelayakan ditunjukkan melalui uji validasi ahli dan uji lapangan. Hasil pengujian keefektifan modul ditunjukkan dengan hasil uji *anacova* menunjukkan adanya peningkatan kemampuan berpikir analitis sebesar 64,10% dengan nilai postes kelas eksperimen lebih tinggi sebesar 17,74%.

Simpulan penelitian menunjukkan bahwa modul memiliki karakteristik dikembangkan sesuai prosedur pengembangan Borg dan Gall yang dimodifikasi menjadi sembilan tahapan, dengan menggunakan sepuluh sintaks model pembelajaran *D-TAI*, kelayakan modul diuji melalui validasi ahli, uji kelompok kecil sesuai dengan tujuan yang dikembangkan, dan efektif dalam meningkatkan kemampuan analitis siswa kelas X. MIPA.4 SMA Negeri 8 Surakarta.

**Kata kunci:** berpikir analitis, model *D-TAI*, modul, sistem ekskresi.